

Massive CFD simulations of chemical releases and optimal sensor placement for plant boundaries

조재훈, 김현승, 안상훈, 신동일[†]

명지대

(dpshin@gmail.com[†])

화학산업단지를 비롯한 다양한 공업단지는 고도의 자본, 기술의 집약체로 국가 산업화의 잣대로 간주되며 기간산업의 중추를 이룬다. 다만 단지내 플랜트에서의 화학물질 누출은 해당 업체뿐만 아니라 인접한 업체들과 더불어 지역사회의 위험요소가 될 수 있다. 따라서 법적 요구조건이 아니더라도 각 사업장에서는 화학물질 누출사고의 조기 감지를 위해 적절한 측정 센서를 이용하여 안전성을 높인다. 우리나라의 경우 사업장간의 거리가 가까이 형성되어 인접 사업장에서의 물질 누출이 급속하게 자신들 사업장으로의 확산피해로 귀결될 위험성이 있다. 특히 사업장 경계면부위에 별다른 안전조치가 없는 경우 사업장경계면 밖으로부터의 물질 확산에 관한 감지 및 대응이 어렵다. 기존 사업장 내부는 법적으로 지정된 곳과 사업장에서 필요성이 판단되는 위치들을 중심으로 센서들을 설치한다. 이에 본 연구에서는 관점을 달리하여, 사업장 경계면에서의 유해화학물질의 앞선 감지를 위하여, 실제 제한된 현장 실험의 제약을 극복하고자, 누출형태, 풍향, 사업장 구조 등 여러 조건을 반영한 시나리오들을 도출하고 이들의 대용량 CFD 시뮬레이션을 이용한 센서배치 모델링과 최적화 방법론을 제안하였다. 이를 활용해 자신의 사업장에서의 유해화학물질 누출과 더불어 타사업장으로부터의 확산들로부터 작업자들과 지역거주민들을 보호하기 위한 경계면 센서배치 최적화 사례연구들을 제시하였다.